プログラミング演習 A 教材 (#5)

■ for によるループ

□ ループ

右のプログラムを入力して実行してください。0 から 9 までの数字を出力するはずです。

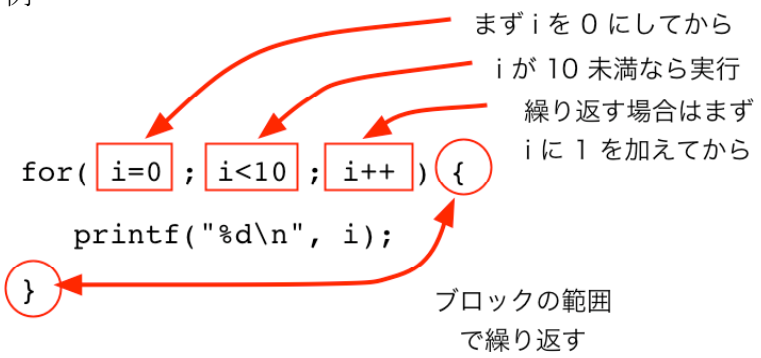
一行しかない printf( ) が 10 回繰り返して実行されています。こうした繰り返し処理のことをループと言います。

```
#include <stdio.h>

/*
  for によるループ 473088 榎田裕一郎
*/

main() {
  int i;

  for(i=0; i<10; i++) {
    printf("%d\n", i);
  }
  return 0;
}
```

□ for 文

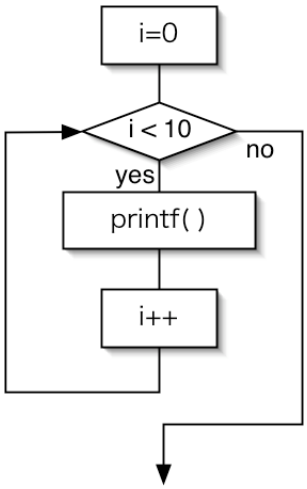
書式：
for(開始時処理 ; 繰り返し条件式 ; 繰り返し毎処理){
　　繰り返す処理
}

例



注意：i++ は「変数 i に 1 を加える」という意味で、「 i = i + 1 」と等価です。（後述）

動作：
for 文は、
・まず開始時処理を実行し、
・その結果が繰り返し条件式に反しておれば何もせず終了
・条件式に当てはまれば続くブロック（ { } の範囲）を実行
・繰り返し毎処理を一度だけ実行してから、
・繰り返し条件判定からくりかえし。
という動作をします。（右図）



プログラムを見ると、for() に続くブロックの処理が 10 回繰り返され、その間に変数 i の値が変化したことがわかると思います。
i が 10 となり、繰り返し条件である i < 10 を満たさなくなった時点で終了しています。

□ 条件式

i < 10 のように、何かの条件を判定する場合に用いるのが条件式です。(条件式についての詳細は if 文の説明で行います。)

演算子	意味
==	等しい
!=	等しくない
>	左辺が大きい
>=	左辺が等しいか大きい
<	左辺が小さい
<=	左辺が等しいか小さい

==, != を等値演算子、>, < などを関係演算子と呼んでいます。
これらより算術演算子のほうが優先度が高いため、
a < b-1 という記述は a < (b-1) と同じとみなされます。
(左から順に処理されてまず a < b が先に処理されるようにはなりません。)

□ 代入演算子

(例にはでていませんが) a=a+10; を a+=10; と書くこともできます。このように変数への代入処理を対象にした演算子を代入演算子と呼びます。

演算子	利用例 (a を 20、b を 6 とする)	同じ意味の記述
+=	a+=b; (a は 26 となる)	a=a+b;
-=	a-=b; (a は 14 となる)	a=a-b;
*=	a*=b; (a は 120 となる)	a=a*b;
/=	a/=b; (a は 3 となる)	a=a/b;
%=	a%=b; (a は 2 となる)	a=a%b;

□ インクリメント、デクリメント

i++ は「変数 i に 1 を加える」という意味で、「 i = i + 1 」「 i += 1 」と等価です。これをインクリメントと呼びます。同様に減算(デクリメント)もあり、こちらは i--と書きます。

演算子	利用例 (a を 20 とする)	同じ意味の記述
++	a++; (a は 21 となる)	a=a+1; や a+=1;
--	a--; (a は 19 となる)	a=a-1; や a-=1;

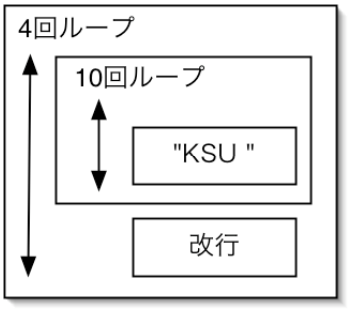
これらは ++a 、--a のように使うこともできます。++a は演算に先立って加算され、a++ は演算の後で加算されます。違いの分かる使用例を以下に示します。

利用例 (a を 20 とする)	実行後の結果
b = 6 * a++;	a は 21、b は 120
b = 6 * ++a;	a は 21、b は 126

「 6 * a++ 」は 6 と掛け合わされたあとで加算され、「 6 * ++a 」は 6 と掛け合わされる前に加算されています。慣れないうちは a++; のように、一行だけの記述で、つまり a=a+1; の代わりに使うのがよいでしょう。

■二重ループ

for( ) 文を二重に重ねることもできます。
右のプログラムを実行して結果を確認してください。
10 回 KSU を出力し、その後改行を出力、これを 4 回繰り返します。




```
#include <stdio.h>

/*
  for による二重ループ 473088 榎田裕一郎
*/

main() {
  int i, j;

  for(i=0; i<4; i++) {
    for(j=0; j<10; j++) {
      printf("KSU ");
    }
    printf("\n");
  }
  return 0;
}
```

□ 課題 1.

一行ごとに KSU の表示が一つずつ増える（10 個まで）プログラムを作成してください。

```
KSU
KSU KSU
KSU KSU KSU
                （中略）
KSU KSU KSU KSU KSU KSU KSU KSU KSU
KSU KSU KSU KSU KSU KSU KSU KSU KSU KSU
```

□ 課題 2.

以下のように右詰めの表示になるようなプログラムを作成してください。

```
 KSU KSU KSU KSU KSU KSU KSU KSU KSU KSU
     KSU KSU KSU KSU KSU KSU KSU KSU KSU
                （中略）
                                KSU KSU  KSU
                                    KSU  KSU
                                         KSU
```